



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 651 362 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94116872.6**

51 Int. Cl.⁶: **G08B 25/10**

22 Anmeldetag: **26.10.94**

30 Priorität: **30.10.93 DE 4337212**

D-90762 Fürth (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.05.95 Patentblatt 95/18

72 Erfinder: **Elsinger, Horst, GRUNDIG E.M.V.**
Max Grundig GmbH & Co. KG
D-90748 Fürth (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

71 Anmelder: **GRUNDIG E.M.V.**
Elektro-Mechanische Versuchsanstalt Max
Grundig GmbH & Co. KG
Kurgartenstrasse 37

74 Vertreter: **Elchstädt, Alfred, Dipl.-Ing.**
Grundig E.M.V.,
Lizenzen und Patente
D-90748 Fürth (DE)

54 Funkalarmanlage mit einer Vielzahl von nach dem Frequenz-Hopping-Verfahren gebildeten Nachrichtenkanälen.

57 Funkalarmanlagen mit einer Vielzahl von Nachrichtenkanälen zur Übertragung von Meldungen zwischen Glasbruchmelder, Öffnungsmelder u.ä. und einer mikroprozessorgesteuerten Zentraleinheit sind bekannt. Die einzelnen Nachrichtenkanäle werden dabei nach dem Zeitmultiplexverfahren oder unter Anwendung des Frequenzmultiplexverfahrens gebildet.

Um auf einfache Art und Weise die Störsicher-

heit zu erhöhen und die gleichzeitige störungsfreie Übertragung von Meldungen über die verschiedenen Nachrichtenkanäle zu ermöglichen, erfolgt in der Übertragungsrichtung von den Meldern zur Zentraleinheit die Bildung der Nachrichtenkanäle unter Anwendung des Frequenz-Hopping-Verfahrens. Anschließend werden die so gebildeten gespreizten Nachrichtenkanäle einander überlagert und auf eine einzige Trägerfrequenz umgesetzt.

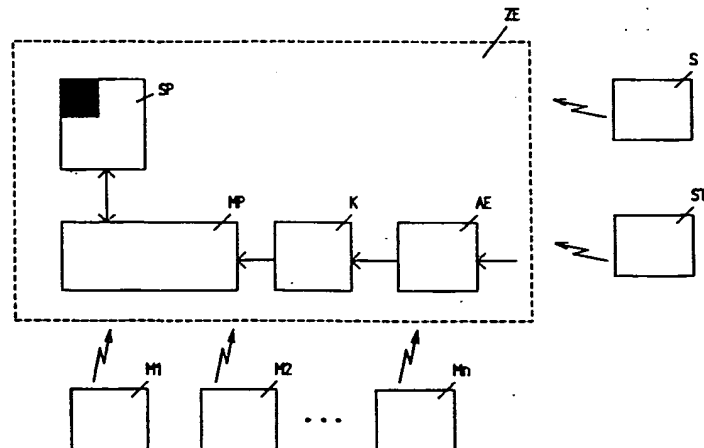


Fig. 1

EP 0 651 362 A1

Die Erfindung betrifft eine Funkalarmanlage gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Die Security- (Sicherheits-) Electronic hat sich zu einer wertvollen Hilfe entwickelt, um Brand, Raub, Diebstahl, Einbruch, Überfall und Entführung sofort zu melden. Im wesentlichen haben die verschiedenen Komponenten einer Alarmanlage folgende Aufgaben zu erfüllen:

Erkennen, Auswerten, Alarmieren.

Das Erkennen eines Einbruchsvorgangs erfolgt mit automatischen Detektoren (Meldern), die je nach Anwendungszweck nach verschiedenen Prinzipien arbeiten. Die Auswertung der Meldungen geschieht in einer Zentraleinheit, abhängig von unterschiedlichen Zustandsbedingungen, und die Alarmierung erfolgt entweder durch Weiterleitung des Alarms, etwa zu einer Polizeidienststelle oder in Form eines örtlichen Alarms durch Aktivieren von Alarmgebern wie Sirenen, Alarm-Blitzleuchten oder dgl..

Moderne Alarmanlagen bestehen in der Regel aus einer Zentraleinheit (einschließlich Stromversorgung), Schalteinrichtungen zum Scharf-/Unscharfschalten, automatischen Einbruchmeldern, manuell betätigbaren Überfallmeldern, Übertragungseinrichtungen und/oder örtlichen Alarmgebern und einem Leitungsnetz.

Als Melder werden je nach zu schützendem Objekt und Aufwand einfache Riegel- oder Magnetkontakte oder Ultraschallmelder der verschiedensten Varianten eingesetzt. Unabhängig von ihrer Wirkungsweise kann man die Melder in drei Gruppen einteilen: Melder für Freigeländeüberwachung, Melder für Außenhautüberwachung und Melder für Innenraum und Objektüberwachung.

Bei herkömmlichen Alarmanlagen sind die automatischen Einbruchmelder über sogenannte Meldelinien mit der Zentrale in Reihenschaltung verbunden und arbeiten nach dem Ruhestromprinzip. Durch alle Melder fließt ständig ein bestimmter Ruhestrom. Wird durch die Auflösung eines Melders der Strom unterbrochen, so erfolgt Alarmmeldung. Alarm wird ebenfalls ausgelöst bei Zerstörung oder Kurzschluß der Meldelinie an einer beliebigen Stelle.

Verschiedene Komponenten, wie beispielsweise Schalteinrichtungen, örtliche Alarmgeber usw. werden zusätzlich über eine sogenannte Sabotagelinie geschützt, d.h. es wird Alarm ausgelöst, wenn diese Komponenten geöffnet oder beschädigt werden.

Damit erfüllen herkömmliche leitungsgebundene Alarmanlagen die hohen Anforderungen vom Verband der Sachversicherer in Bezug auf die Störsicherheit. Bei Verwendung von Lichtwellenleitern werden folgende Vorteile erreicht: hohe Störsicherheit gegen elektromagnetische Wellen, hohe Übertragungskapazität und galvanische Trennung

von Sender und Empfänger. Nachteilig ist jedoch der hohe Aufwand für die Verlegung des Leitungsnetzes, insbesondere wenn dies nachträglich erfolgt.

Aus der DE-A-40 35 070 ist eine Funkalarmanlage bekannt, welche eine hinreichende Sicherung gegen eine Störung durch Blockierung der Funkstrecken sowie gegen eine Manipulation von außen bietet. Die bekannte Funkalarmanlage besteht aus einer Zentraleinheit mit einer Empfängereinheit zum Empfangen von Funksignalen von Meldern in Form von Datentelegrammen. Die Empfängereinheiten sind so ausgelegt, daß nur Datentelegramme von zu der Funkalarmanlage gehörige Meldern verarbeitet werden, um einen Alarm oder eine Funktion auszulösen. Insbesondere um eine Manipulation von außen mit einem anlagegleichen Funksender zu verhindern, sendet jeder Melder der Funkalarmanlage wenigstens zwei Funksignale unterschiedlicher Trägerfrequenz aus, die gleich oder unterschiedlich codiert (im Sinne einer Kennung) sind. Dementsprechend empfängt die Zentraleinheit mit ihrer Empfängereinheit mindestens zwei verschiedene Funksignale von jedem Melder und überprüft die Zugehörigkeit der die Funksignale abgebenden Melder durch Überprüfung der Gültigkeit der Codierung (Kennung).

Außerdem wird bei der aus der DE-A-40 35 070 bekannten Funkalarmanlage vorgeschlagen, daß die von den einzelnen Meldern abgestrahlten Funksignale in einer Auswerteeinheit einer Feldstärkenüberprüfung unterzogen werden, wodurch die Störsicherheit noch weiter erhöht werden kann. Zur Erfüllung der VdS-Richtlinien (Richtlinien des Verbandes der Sachversicherer) werden bei dieser Funkalarmanlage die Nachrichtenkanäle unter Anwendung des Frequenzmultiplexverfahrens gebildet.

Weiterhin ist aus der EP-A1-0 293 627 ein Funkübertragungsverfahren für eine Alarmanlage bekannt, bei dem zur Übermittlung von Informationen zwischen einer Zentraleinheit und den Komponenten der Alarmanlage jeweils dieselbe Funkfrequenz verwendet wird. Die einzelnen Nachrichtenkanäle werden dabei nach einem Zeitmultiplexverfahren gebildet. Diese Nachrichtenkanäle werden zyklisch, d.h. zeitlich getrennt nacheinander in der Zentraleinheit dahingehend abgefragt, ob über den jeweiligen Zeitkanal eine Nachrichtenübertragung erfolgt. Um nun nutzlose und zeitraubende Abfragezyklen zu vermeiden, wird beim Funkübertragungsverfahren gemäß der EP-A1-0 293 627 ein Abfragezyklus nur dann durchlaufen, wenn in einer vorangegangenen, sehr viel kürzeren Summenabfrage, bei der alle Komponenten gleichzeitig abgefragt werden, festgestellt worden ist, daß bei wenigstens einer Komponente (z.B. einem Melder) eine Information angefallen ist.

Schließlich ist aus der EP-A1-0 316 853 eine Funkalarmanlage bekannt, bei der zur Sicherung gegen Sabotage zusätzliche Impulse, sogenannte Pseudoimpulse, übertragen werden. Das zeitrichtige Eintreffen der Zusatzimpulse wird in der Zentraleinheit erkannt und entsprechend gewertet.

Prinzipiell sind zur Nachrichtenübertragung über ein von einer Vielzahl von Einrichtungen gemeinsam benutztes Übertragungsmedium (z.B. Leitung, Funkstrecke) drei Grundverfahren bekannt, nämlich das Zeitmultiplex-Verfahren, das Frequenzmultiplex-Verfahren und das Codemultiplex-Verfahren.

Beim Zeitmultiplex-Verfahren steht jeder Einrichtung die gesamte Bandbreite eines einzigen Funkkanals zur Verfügung, welches von der Einrichtung aber nur für kurze Zeitabschnitte benutzt werden darf. Die Zeichen oder Zeichenfolgen verschiedener Einrichtungen sind ineinander verschachtelt und werden mit entsprechend höherer Bitrate im einzigen Funkkanal übertragen, wobei der jeweils einer Einrichtung zugeordnete Zeitkanal (Nachrichtenkanal) sich periodisch mit der Rahmenperiodendauer wiederholt.

Beim Frequenzmultiplex-Verfahren wird die zur Nachrichtenübertragung zur Verfügung stehende Gesamtbandbreite in schmale Frequenzbänder unterteilt, welche jeweils einem Nachrichtenübertragungskanal entsprechen. Für die Dauer der Funkübertragung steht jeder Einrichtung ein solches schmales Frequenzband zur Verfügung. In der Praxis werden bei Funkalarmanlagen zur Nachrichtenübertragung Frequenzmultiplex- oder Zeitmultiplex-Verfahren eingesetzt.

Zur störsicheren Funkübertragung ist weiterhin das Frequenz-Hopping-Verfahren bekannt. Ein derartiges Verfahren ist beispielsweise in der deutschen Offenlegungsschrift DE-A-34 15 032 angegeben. Dort wird die Trägerfrequenz in kurzen Intervallen pseudozufällig innerhalb eines vorgegebenen Frequenzbandes verändert. In den Sendeeinrichtungen der Funkstationen ist ein Codegenerator angeordnet, welcher ein die Sendeeinrichtung kennzeichnendes Hoppschema erzeugt.

Zur weiteren Erhöhung der Übertragungssicherheit werden die Sprungfrequenzen auf Interferenzstörungen hin überwacht und die Frequenzen, bei denen häufig Störungen auftreten, werden zur Übertragung nicht mehr benutzt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, in einer Funkalarmanlage die Bildung von Nachrichtenkanälen derart vorzunehmen, daß auf einfache Art und Weise die Störsicherheit erhöht und daß die gleichzeitige störungsfreie Übertragung von Meldungen ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer Funkalarmanlage mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Die erfindungsgemäße Funkalarmanlage weist den Vorteil auf, daß kein Aufwand für eine Zeitschlitzsynchronisierung erforderlich ist, wie sie für ein TDMA-System (Time Division Multiple Access) unverzichtbar ist. Erst dies ermöglicht es, die zahlenmäßig überwiegenden Verbindungen zwischen Meldern und Zentraleinheit als unidirektionale Strecken auszubilden.

Weiterhin wird bei der erfindungsgemäßen Funkalarmanlage sichergestellt, daß selbst im Fall einer Überlagerung mehrerer Meldungen der momentan angewählte Sender sicher empfangen wird.

Die kostengünstige Realisierung ergibt sich daraus, daß in den Meldern nur ein Sender erforderlich ist. Der hohe Empfängeraufwand entsteht nur in der/den (wenigen) Zentraleinheit/einheiten; dort ist zumindest die Stromversorgung kein Problem. Bei der erfindungsgemäßen Funkalarmanlage werden die Nachrichtenkanäle nach dem Frequenz-Hopping-Verfahren gebildet, so daß die Meldungen asynchron gesendet werden können, andererseits müssen die Meldungen in ausreichend kleinen Zeitabständen wiederholt werden, da diese vom Empfänger asynchron abgehört werden.

Der Sender sendet das Telegramm asynchron aus und wiederholt es eine vorgebbare Anzahl von Durchgängen. Die Sendezeit wird dabei in Zeitschlitz (Chips) unterteilt und für jeden Zeitschlitz wird pseudozufällig eine Trägerfrequenz ausgewählt.

Im Empfänger werden die in den genannten Zeitschlitz übertragenen Signale empfangen und ausgewertet. Dabei muß die Synchronisation des Empfängers auf die Zeitschlitz mindestens so lange aufrechterhalten werden, bis ein Telegramm einmal komplett empfangen wurde. Die Bildung der Vielzahl der benötigten Einzelkanäle erfolgt, indem die Meldungen mit einer charakteristischen Wiederholperiode ausgestrahlt werden.

Die Ausgestaltung der Funkalarmanlage nach Patentanspruch 2 weist den Vorteil auf, daß es sich bei einer Blockade des Funkkanals mit hoher Wahrscheinlichkeit um eine Sabotage und nicht um ein "natürliches" Ereignis (z.B. Mitbenutzer des Frequenzbandes) handelt. Durch die Spreizung mit z.B. pseudozufälligen Hopffrequenzen sind beliebige zeitliche Verschiebungen der Datentelegramme möglich, trotzdem werden Symbolinterferenzen zuverlässig vermieden. Der dabei verwendete Spreizfaktor ist ein Kompromiß, um die Vorteile der Bandspreizung mit der Forderung nach Frequenzökonomie zu vereinigen.

Wird gemäß der Ausführungsform nach Patentanspruch 3 zur Übertragung von Informationen in Rückrichtung ein einziges Funkübertragungsband benutzt, so kann bei der Erst-Inbetriebnahme die Empfangsgüte der darin enthaltenen Nachrichtenübertragungskanäle gemessen und eine entspre-

chende Anpassung an die Kanaleigenschaften (Einstellung der Sendefeldstärke) vorgenommen werden. Dadurch kann auf einfache Art und Weise für alle Nachrichtenübertragungskanäle die Übertragungssicherheit erhöht werden. Es besteht auch die Möglichkeit, die ermittelten Meßwerte abzuspeichern.

Als besonders vorteilhaft zur Erhöhung der Übertragungssicherheit hat sich die Ausgestaltung nach Patentanspruch 4 erwiesen, wenn jedes Datentelegramm aufeinanderfolgende Blöcke mit gleich langen Codewörtern umfaßt. Wird außerhalb von den gegebenen Codewörtern bzw. Zeitabständen ein Signal empfangen, so ist dies ein erster Hinweis auf Sabotage. Eventuell könnten bei Routinemeldungen Sendepausen eingelegt werden, wenn dafür von der Zentraleinheit die Störfeldstärke des Funkkanals überwacht wird.

Die Ausführungsform der Funkalarmanlage nach Patentanspruch 5 erfordert einen geringen Schaltungsaufwand, ohne daß Einschränkungen in der Betriebssicherheit der Alarmanlage hingenommen werden müssen.

Die erfindungsgemäße Funkalarmanlage wird im folgenden anhand einer in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform näher beschrieben und erläutert.

Es zeigt

Figur 1 das Blockschaltbild einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung
Das Blockschaltbild nach Fig. 1 zeigt eine Funkalarmanlage mit asynchroner Übermittlung von Meldungen über gespreizte, einander überlagerte Nachrichtenkanäle, wobei das dadurch erhaltene breitbandige Summensignal in einem gemeinsamen Frequenzband übertragen wird.

Im einzelnen wird bei der erfindungsgemäßen Funkalarmanlage eine Vielzahl von Nachrichtenkanälen zur Übertragung von Meldungen in Form von Datentelegrammen zwischen Meldern M1 ... Mn, insbesondere Glasbruchmeldern, Infrarotmeldern, kapazitiven Meldern, Körperschallmeldern, Öffnungsmeldern, Mikrowellenmeldern, Ultraschallmeldern usw., zwischen Schalteinrichtungen S, insbesondere Blockschlössern, zeitgesteuerten Schalteinrichtungen und elektronischen Schalteinrichtungen, und zwischen Steuerorganen ST, insbesondere automatischen Wählergeräten für Alarmierungseinrichtungen, insbesondere Sirenen und Blitzlampen oder dergl., und einer mikroprozessor-gesteuerter Zentraleinheit ZE gebildet.

In der Übertragungsrichtung von den Meldern M1 ... Mn zur Zentraleinheit ZE werden die Nachrichtenkanäle unter Anwendung des Frequenz-Hopping-Verfahrens gebildet. Anschließend werden die so gebildeten gespreizten Nachrichtenkanäle einander überlagert und auf ein einziges Trägerfrequenzband umgesetzt. Vorzugsweise werden zur

Sprenzung pseudozufällige Hoppfrequenzen benutzt.

Zur Übertragung von Informationen in Rückrichtung ist ein einziger gemeinsamer Funkübertragungsbereich vorgesehen, wobei - wie auch in Hinrichtung - jedes Datentelegramm Blöcke mit gleich langen Codewörtern aufweist. Diese Übertragungen über die bidirektionalen Funkübertragungskanäle können durch die Rücksendung einer Quittierung zusätzlich abgesichert werden. Weiterhin werden bei der erfindungsgemäßen Funkalarmanlage die Datentelegramme von den Meldern M asynchron und wiederholt gesendet.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Funkalarmanlage werden $L = 200$ Nachrichtenkanäle gebildet. Die Funkalarmanlage wird in einem Frequenzbereich von zwei bis drei GHz betrieben. Bei einer Sendeleistung von ca. 25 mW beträgt die Reichweite (Funkstrecke) im Gebäude etwa 30 m und im Freifeld etwa 100 m. Im Normalbetrieb, d.h. wenn keine Störfeldstärke (zum Beispiel von anderen Geräten, die im Mikrowellenbereich arbeiten) detektiert wird, wird ein Datentelegrammaustausch beispielsweise alle 20 - 30 Sekunden veranlaßt. Im Störbetrieb, d.h. wenn eine Störfeldstärke detektiert wird, erfolgt der Datentelegrammaustausch beispielsweise alle 4 - 5 Sekunden, wie dies in einer nicht vorveröffentlichten Anmeldung mit dem amtlichen Aktenzeichen P 42 39 702.2 vorgeschlagen wird. Die Systemverzögerung T_s vom Ansprechen eines Melders M bis zur Alarmauslösung liegt (ebenso wie für Sabotageerkennung) bei 10s. Mit einer Netto-Datenmenge von 32 bit (4 Byte pro Telegramm) und einer Anzahl von 2^{24} (16 Millionen) verschiedenen Codierungen kann weniger als ein Fehlalarm in 100 Jahren erwartet werden. Durch die hohe Übertragungssicherheit werden die vom Verband der Sachversicherer gestellten Forderungen an die Betriebssicherheit mehr als erfüllt.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform weist die Zentraleinheit ZE eine Synchronisiereinrichtung K auf, welche auf den auszuwertenden Spreizcode mittels Mikroprozessor MP und einer mit diesem verbundenen Auswerteeinheit AE und anhand eines beispielsweise in einem Speicher SP abgespeicherten Hoppschemas eingestellt wird.

Patentansprüche

1. Funkalarmanlage mit einer Vielzahl von Nachrichtenkanälen zur Übertragung von Meldungen in Form von Datentelegrammen zwischen Meldern, Schalteinrichtungen sowie Steuerorganen, insbesondere automatischen Wählergeräten für Alarmierungseinrichtungen, und einer mikroprozessorgesteuerten Zentraleinheit, dadurch gekennzeichnet, daß in der Übertra-

gungsrichtung von den Meldern (M) zur Zentraleinheit (ZE) die Bildung der Nachrichtenkanäle unter Anwendung des Frequenz-Hopping-Verfahrens erfolgt, wobei die Meldungen mit einer vorgebbaren Wiederholperiode ausgestrahlt werden und anschließend die so gebildeten gespreizten Nachrichtenkanäle einander überlagert und auf ein Frequenzband umgesetzt werden.

5

10

2. Funkalarmanlage nach Anspruch 1

dadurch gekennzeichnet, daß zur Spreizung pseudozufällige Hoppfrequenzen benutzt werden.

15

3. Funkalarmanlage nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, daß zur Übertragung von Informationen in Rückrichtung ein einziges gemeinsames Funkübertragungsband benutzt wird.

20

4. Funkalarmanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, daß jedes Datentelegramm Blöcke mit gleich langen Codewörtern aufweist und daß die Datentelegramme von den Meldern (M) zur Zentraleinheit bzw. von der Zentraleinheit zu dem oder den Alarmgebern asynchron und wiederholt gesendet werden.

25

30

5. Funkalarmanlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, daß die Zentraleinheit (ZE) einen Synchronisator (K) aufweist, welcher auf den auszuwertenden Spreizcode mittels Mikroprozessor (MP) und einer mit diesem verbundenen Auswerteeinheit (AE) und anhand des in einem Speicher (SP) abgespeicherten Spreizcodes eingestellt wird.

35

40

45

50

55

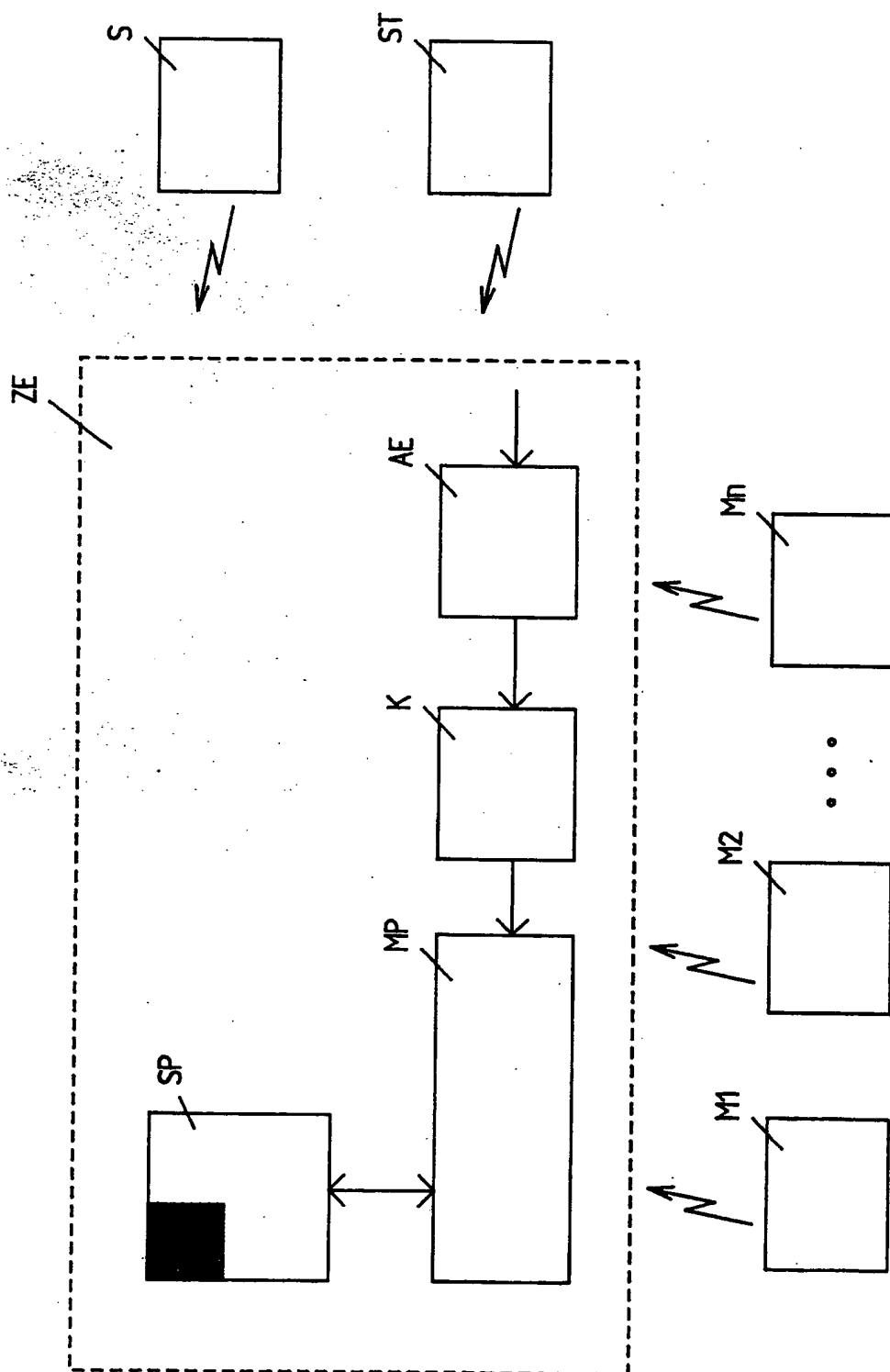


Fig. 1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 11 6872

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	US-A-4 234 874 (W. P. SAYA) * Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 43; Abbildung 1 *	1	G08B25/10
A	DE-A-35 37 149 (INTERNATIONAL STANDARD ELECTRIC) * Zusammenfassung *	1,2	
A,D	DE-A-34 15 032 (SIEMENS) * Zusammenfassung *		
A,P	EP-A-0 599 192 (GRUNDIG E. M. V.) * Spalte 1, Zeile 29 - Zeile 49 *		
D	& DE-A-42 39 702		
A,P	EP-A-0 602 563 (GRUNDIG E. M. V.) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *		
A	US-A-4 977 577 (J. D. ARTHUR ET AL) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			G08B H04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenamt BERLIN		Abschließdatum der Recherche 24. Januar 1995	Prüfer Breusing, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

THIS PAGE BLANK (USPTO)